

Der Aufbau der Intelligenz

Die CHC-Theorie als Strukturmodell kognitiver Fähigkeiten

Intelligenz hat viele Facetten; das kann man sich schon denken, wenn man sich den Mensa-IQ-Test anschaut, der ja verschiedene Aspekte kognitiver Fähigkeiten erfasst. Wie aber kann man sich die Struktur der Intelligenz vorstellen – besteht sie aus mehreren unabhängigen Begabungen, oder gibt es so etwas wie eine generelle Begabung, die auf alles andere abfährt? Die Intelligenzstrukturforschung zeigt, dass das kein Widerspruch sein muss.

Schon früh zeigten sich in der Intelligenzstrukturforschung zwei unterschiedliche Strömungen. Die Vertreter der einen Seite behaupten, Intelligenz bestünde aus mehreren verschiedenen sogenannten „Primärfaktoren“, die relativ unabhängig voneinander sind*; die Gegenseite stellt sich Intelligenz im Wesentlichen als allgemeine kognitive Fähigkeit (den sogenannten „Generalfaktor“ oder kurz *g*) vor. Willis, Dumont und Kaufman (2011) bezeichnen diese beiden Lager als die „Zersplitterer“ (*splitters*) und die „Verklumper“ (*lumpers*). Man kann sich die Logik dahinter etwa so vorstellen: Zum einen zeigt die Alltagsbeobachtung, dass einem einige intellektuelle Anforderungen mehr liegen als andere; wer schon einmal einen IQ-Test gemacht hat, hat vermutlich gemerkt,

dass die Aufgabentypen unterschiedlich schwer fallen. Umgekehrt zeigt sich aber die Tendenz, dass diejenigen, die in einem Bereich eher gut abschneiden, meist auch in anderen Bereichen nicht völlig schlechte Ergebnisse erzielen. Intellektuelle Fähigkeiten weisen also durchaus einen gewissen positiven statistischen Zusammenhang auf.**

Die Struktur der Intelligenz

Historisch betrachtet ist das *g*-Faktor-Modell das ältere: Schon 1904 postulierte der britische Psychologe Charles Spearman, dass jede Person ein bestimmtes Niveau an intellektuellen Fähigkeiten hat, das in vielen Bereichen zum Ausdruck kommt. Jedoch fand sein Modell keineswegs allgemeine Zustimmung: Louis L. Thurstone bestritt Ende der 1930er Jahre die Existenz des *g*-Faktors, bei dem es sich seiner Ansicht nach um ein statistisches Artefakt handelte. Tatsächlich bestünde Intelligenz aus sieben „primären mentalen Fähigkeiten“: Sprachverständnis, logisches Schlussfolgern, Wahrnehmungsgeschwindigkeit, numerische Fähigkeit, Sprachflüssigkeit, assoziatives Gedächtnis und räumliche Visualisierung.

Wer hat also recht? Um die Struktur der Intelligenz herauszufinden, muss man versuchen, die statistischen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Bereichen in ihrer Komplexität zu reduzieren. Ein Beispiel: Wenn wir einen Intelligenztest mit insgesamt 100 Aufgaben haben, ergibt das eine Zusammenhangsmatrix mit 10 000 (100 × 100) Werten. Davon sind die 100 Korrelationen einer Aufgabe mit sich selbst irrelevant, denn diese weisen immer einen perfekten Zusammenhang

* Unter diese Position könnte man auch das Modell von Gardner, das ich im vorletzten MinD-Mag vorgestellt habe, subsumieren.

** Für die Freundinnen und Freunde der Fachtermini: Sie stellen eine „positive Mannigfaltigkeit“ dar.

von 1 auf. Ferner genügt es, sich eine Hälfte der Matrix anzuschauen – denn der Zusammenhang zwischen Aufgabe 1 und Aufgabe 2 ist derselbe wie zwischen Aufgabe 2 und Aufgabe 1. Es bleiben also 4 950 relevante Korrelationen übrig, und das ist eine ganze Menge! Ein Verfahren, das man anwenden kann, um diese Daten handhabbarer zu machen, ist die so genannte „Faktorenanalyse“: Diese versucht, die größeren Einflussfaktoren, die den Zusammenhängen zwischen den Aufgaben zugrunde liegen, zu identifizieren. Wenn man das macht, zeigt sich der Generalfaktor üblicherweise in der Tat als erster Faktor; in den nächsten Schritten lassen sich dann bereichsspezifischere Faktoren unterscheiden. Auch Spearman und Thurstones Positionen näherten sich im Laufe der Zeit an. Spearman räumte ein, dass es womöglich doch spezifische Faktoren geben könne, die die Leistung in Teilbereichen über *g* hinaus beeinflussen; Thurstone stellte indes fest, dass die von ihm angenommenen Fähigkeitsbereiche doch nicht komplett unabhängig voneinander waren.

Vom Three-Stratum-Modell zur CHC-Theorie

Die Geschichte wiederholte sich in ähnlicher Form: Raymond B. Cattell entwickelte in den 1940er Jahren das so genannte „Gf-Gc-Modell“, das zwei unabhängige übergeordnete Faktoren der Intelligenz annahm: fluide Intelligenz (*Gf*), die im Wesentlichen logisches Schlussfolgern zur Lösung neuartiger Probleme beinhaltet und weitgehend angeboren ist, und kristalline Intelligenz (*Gc*), die Wissen und Sprache umfasst und im Laufe

der Entwicklung erworben wird. 1993 unternahm John B. Carroll das ehrgeizige Projekt, endlich Licht in das Dunkel zu bringen und alle bis dahin durchgeführten Studien, die statistische Zusammenhänge zwischen verschiedenen Aspekten der Intelligenz untersucht hatten, zusammenzuführen. Dazu sammelte er die den Studien zugrunde liegenden Daten und analysierte sie neu – auch hier mit Hilfe der Faktorenanalyse, die eine Vielzahl von Daten handhabbarer macht.*** Seine Berechnungen resultierten in einer recht komplexen, aber durchaus handhabbaren Struktur: dem so genannten „Three-Stratum-Modell“, das so heißt, weil es drei hierarchisch angeordnete „Schichten“ („Strata“) beinhaltet. Ganz oben steht *g* (Stratum III, „generelle Fähigkeit“), eine Ebene tiefer acht etwas spezifischere Komplexe (etwa logisches Denken, Wissen, visuelle und auditive Wahrnehmung oder Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit; Stratum II, „breite Fähigkeiten“). Ganz unten schließlich finden sich „enge Fähigkei-

*** Bei Carroll kamen letzten Endes insgesamt 461 Datensätze zusammen, die aus etwa 1 500 Studien zusammengesetzt worden waren; eine Reduktion der Komplexität war also recht sinnvoll!

Über die Autorin

Dr. Tanja Gabriele Baudson arbeitet als Hochbegabungs- und Kreativitätsforscherin an der Universität Trier. Sie ist Beisitzerin für Hochbegabtenforschung von Mensa in Deutschland e. V. Alle bisherigen Artikel der „Streifzüge“ sind auf ihrer Website zum kostenlosen Download verfügbar.

Link und Mail

- ▶ <http://www.uni-trier.de/?id=20275>
- ▶ forschung@mensa.de

ten“, die bereichs- und aufgabenspezifische Fähigkeiten umfassen (zum Beispiel Lesegeschwindigkeit als Teil des Wissens).

Denjenigen, die aufmerksam mitgelesen haben, ist vielleicht schon eine Parallele zwischen den ersten beiden genannten Stratum-II-Faktoren und dem *Gf-Gc*-Modell aufgefallen. Genau das geschah 1996 bei einer Tagung, zu der die Verleger des in den USA sehr

verbreiteten Woodcock-Johnson-Intelligenztests anlässlich einer Überarbeitung des Tests eingeladen hatten und bei der sowohl Carroll als auch Horn anwesend waren. Warum also nicht die beiden Theorien integrieren? Die Bezeichnung „CHC-Theorie“ (CHC steht für die drei Hauptbeteiligten Cattell, Horn und Carroll) kam erstmals um 2000 auf (McGrew, 2005), und auch, wenn Horn sich bis zum Ende nicht so richtig mit dem *g*-Faktor anfreunden konnte, stimmten doch beide dem Namen zu. Das CHC gilt derzeit als das Modell, das die Struktur der Intelligenz am besten und umfassendsten beschreibt. Und man sieht: Manchmal lassen sich Streitigkeiten auch lösen, indem man vermeintliche Widersprüche auf kreative Weise integriert!

TANJA GABRIELE BAUDSON

Literatur

- ▶ Carroll, John B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ▶ Cattell, R. B. (1941). Some theoretical issues in adult intelligence testing. *Psychological Bulletin*, 38, 592.
- ▶ McGrew, K. S. (2005). The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests and issues* (2nd ed., pp. 136–181) New York: Guilford Press.
- ▶ Willis, J. O., Dumont, R. & Kaufman, A. S. (2011). Factor-analytic models of intelligence. In R. J. Sternberg & S. B. Kaufman (Eds.), *The Cambridge handbook of intelligence* (pp. 39–57). Cambridge: Cambridge University Press.